

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-275531

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-275531 ]

出 願 人

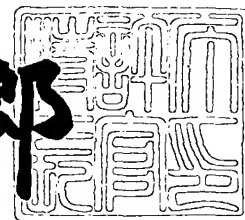
Applicant(s):

富士重工業株式会社

2003年 3月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018140

【書類名】 特許願

【整理番号】 T023104

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 17/35

【発明の名称】 車両の駆動力分配制御装置

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会  
社内

    【氏名】 名倉 立統

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会  
社内

    【氏名】 藤木 晴夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000005348

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

    【氏名又は名称】 富士重工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076233

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013387

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1  
【包括委任状番号】    9006595  
【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両の駆動力分配制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カップリング機構の締結力を制御して伝達トルクを可変し、駆動力を分配する車両の駆動力分配制御装置において、

上記カップリング機構の締結力を制限するトルクリミッタを、車両の運転状態に応じた通常制御状態のリミッタ値から駆動力伝達系を保護するための特殊制御状態のリミッタ値に連続的に変化させる手段と、

上記特殊制御状態下における上記カップリング機構の締結力を、上記特殊制御状態のリミッタ値以下に制御する手段を備えたことを特徴とする車両の駆動力分配制御装置。

【請求項 2】 上記特殊制御状態を、異径タイヤ装着時の制御状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の車両の駆動力分配制御装置。

【請求項 3】 上記特殊制御状態を、駆動力伝達系の異常なオイル温度上昇を検出したときの制御状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の車両の駆動力分配制御装置。

【請求項 4】 上記特殊制御状態を、上記カップリング機構の締結力が設定値以上で異常な前後輪の差回転を検出したときの制御状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の車両の駆動力分配制御装置。

【請求項 5】 上記通常制御状態から上記特殊制御状態へ移行するときの単位時間当たりの上記トルクリミッタの変化量と、上記特殊制御状態から上記通常制御状態へ復帰するときの単位時間当たりの上記トルクリミッタの変化量とを、上記特殊制御状態に応じて互いに異なる値に設定することを特徴とする請求項 1 記載の車両の駆動力分配制御装置。

【請求項 6】 上記通常制御状態から上記特殊制御状態へ移行するときの単位時間当たりの上記トルクリミッタの変化量と、上記特殊制御状態から上記通常制御状態へ復帰するときの単位時間当たりの上記トルクリミッタの変化量とを、上記特殊制御状態に応じて略等しい値に設定することを特徴とする請求項 1 記載の車両の駆動力分配制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カップリング機構の締結力を制御して伝達トルクを可変し、駆動力を分配する車両の駆動力分配制御装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、4輪駆動車等の駆動力伝達系においては、多板クラッチ等からなるカップリング機構をトランスファ内に配設し、このカップリング機構の締結トルクを制御して後輪側への駆動力の配分を連続的に制御するシステムが知られている。

【 0 0 0 3 】

このようなシステムでは、カップリング機構の締結トルクを制限するトルクリミッタを設けており、例えば、特許第2599965号公報には、エンジンから出力される駆動力を分割して前輪駆動系及び後輪駆動系に伝達するセンタデファレンシャルを備えた4輪駆動車において、後輪駆動系（或いは前輪駆動系）に機械的なトルクリミッタを設け、このトルクリミッタ作動中には、センタデファレンシャルの差動を制限することで、急発進や急加速を可能とする技術が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【特許文献1】

特許第2599965号公報

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のトルクリミッタは、伝達トルクを一定値に固定するようにしているため、異径タイヤ装着時やデファレンシャル（特にリヤデファレンシャル）のオイル温度が異常に上昇したような状態で実行される特殊制御時に、走行性能の悪化を招くばかりでなく、通常制御状態から特殊制御状態への移行時や特殊制御状態から通常制御状態への復帰時の制御状態の切換え時に、締結トルク

が急激に変化し、操縦安定性や走行性能の悪化を招くという問題があった。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、駆動力伝達系を保護するための特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑えることのできる車両の駆動力分配制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、カップリング機構の締結力を制御して伝達トルクを可変し、駆動力を分配する車両の駆動力分配制御装置において、上記カップリング機構の締結力を制限するトルクリミッタを、車両の運転状態に応じた通常制御状態のリミッタ値から駆動力伝達系を保護するための特殊制御状態のリミッタ値に連続的に変化させる手段と、上記特殊制御状態下における上記カップリング機構の締結力を、上記特殊制御状態のリミッタ値以下に制御する手段を備えたことを特徴とする。

【0008】

すなわち、本発明による車両の駆動力分配制御装置は、カップリング機構の締結力を制限するトルクリミッタを、車両の運転状態に応じた通常制御状態のリミッタ値から駆動力伝達系を保護するための特殊制御状態のリミッタ値に連続的に変化させ、このリミッタ値以下に特殊制御状態下のカップリング機構の締結力を制御することで、急激なトルク変化を防止し、特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑える。

【0009】

特殊制御状態は、異径タイヤ装着時の制御状態、駆動力伝達系の異常なオイル温度上昇を検出したときの制御状態、カップリング機構の締結力が設定値以上で異常な前後輪の差回転を検出したときの制御状態が該当し、この特殊制御状態に応じ、通常制御状態から特殊制御状態へ移行するときの単位時間当たりのトルクリミッタの変化量と、特殊制御状態から通常制御状態へ復帰するときの単位時間当たりの上記トルクリミッタの変化量とを、互いに異なる値或いは略等しい値に設定することが望ましい。

## 【 0 0 1 0 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1～図3は本発明の実施の一形態に係わり、図1はシステムの概略構成図、図2はトルクリミッタ制御処理のフローチャート、図3はトルクリミッタによる制御領域を示す説明図である。

## 【 0 0 1 1 】

まず、図1に基づいて4輪駆動車の動力伝達系について説明する。同図において、符号1はエンジンであり、このエンジン1の出力軸に連結されるトランスミッション2の後部に、トランスファ3が一体的に連設されている。トランスファ3は、トランスミッション2からの駆動力が入力されるプラネタリギヤ機構4と、このプラネタリギヤ機構4に連設され、後述するトランスファ制御ユニット20により締結トルクが電子制御される多板クラッチからなるカップリング機構としてのトランスファクラッチ5とでセンターデファレンシャルを構成し、エンジン1の出力がトランスミッション2で所定に変速された後、トランスファ3を介して駆動力が前輪側と後輪側とに分配される。

## 【 0 0 1 2 】

本形態においては、トランスミッション2の出力側がプラネタリギヤ機構4のリングギヤに連結され、このリングギヤとサンギヤとに嚙合するピニオンを回転自在に支持するキャリアがプロペラシャフト6を介してリヤデファレンシャル7に連結されている。また、プラネタリギヤ機構4のキャリアがトランスファクラッチ5のクラッチドラムに連結され、サンギヤがトランスファクラッチ5のクラッチハブに連結されると共にフロントドライブシャフト8を介してフロントデファレンシャル9に連結されている。

## 【 0 0 1 3 】

トランスファクラッチ5は、クラッチドラムとクラッチハブとの間を接離自在に連設するクラッチプレートをキャリアを介して押圧する駆動機構、例えば電磁クラッチ及びトルク増幅用カムからなる電磁駆動機構を備え、この電磁駆動機構の励磁電流を制御することで締結トルクが制御される。

## 【 0 0 1 4 】

そして、トランスミッション 2 からプラネタリギヤ機構 4 に入力される駆動力がキャリアからリヤデファレンシャル 7 を介して左右の後輪 1 1 L, 1 1 R に伝達されると共に、トランスファクラッチ 5 の締結力に応じたキャリアとサンギヤとの差動出力がフロントデファレンシャル 9 を介して左右の前輪 1 0 L, 1 0 R に伝達される。すなわち、トランスファクラッチ 5 が完全締結状態では、キャリアとサンギヤとが一体的に固定されて前輪側と後輪側とに均等にトルク配分され、トランスファクラッチ 5 が解放状態では、後輪偏重のトルク配分となる。

## 【 0 0 1 5 】

トランスファクラッチ 5 の締結トルクは、マイクロコンピュータを中心として構成されるトランスファ制御ユニット 2 0 により電子的に制御される。このトランスファ制御ユニット 2 0 には、エンジン運転状態や車両走行状態を検出する各種センサ・スイッチ類からの各信号、他の制御ユニットにおける制御信号等が入力され、これらの信号に基づいて締結トルクの指示値を演算する。

## 【 0 0 1 6 】

トランスファ制御ユニット 2 0 に入力される信号としては、図 1 に示すように、右前輪 1 0 R の車輪速を検出する車輪速センサ 2 1 F R、左前輪 1 0 L の車輪速を検出する車輪速センサ 2 1 F L、右後輪 1 1 R の車輪速を検出する車輪速センサ 2 1 R R、左後輪 1 1 L の車輪速を検出する車輪速センサ 2 1 R L、エンジン 1 のスロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサ 2 2、ブレーキペダルの踏込みにより ON するブレーキスイッチ 2 3、ハンドブレーキレバーを引いたときに ON するハンドブレーキスイッチ 2 4、ABS 制御ユニット 3 0 からの ABS 作動信号、車両の横方向の加速度を検出する横加速度センサ 2 5、オイル温度が設定温度以上の高温状態となったときに ON する油温スイッチ 2 6 等からの各信号が入力される。

## 【 0 0 1 7 】

このようなトランスファクラッチ 5 の締結トルク制御においては、トランスミッション 2、トランスファ 3、リヤデファレンシャル 7、フロントデファレンシャル 9 等の駆動力伝達系を保護するための特別な処理を必要とせず、トランスフ



アクラッチ 5 の締結トルクを運転状態に応じて制御する通常の制御状態と、トランスファクラッチ 5 の締結トルクを減少させて駆動力伝達系を保護しなければならない特殊制御状態との双方の制御状態において、連続的に変化する可変トルクリミッタを設ける。

【 0 0 1 8 】

そして、あらゆる制御状態でトランスファクラッチ 5 の締結トルクを可変トルクリミッタ以下の締結トルクに制御することで、通常制御状態から特殊制御状態への移行時、或いは特殊制御状態から通常制御状態への復帰時に、締結トルクの急激な変化を回避し、各部のオイル温度の過度な上昇や各部品品の性能低下を防止して操縦安定性や走行性能の悪化を抑制する。

【 0 0 1 9 】

ここにおいて、特殊制御としては、以下の ( 1 ) ～ ( 3 ) に示す制御状態を代表的な例として挙げることができる。

( 1 ) 左右前輪 1 0 L, 1 0 R 及び左右後輪 1 1 L, 1 1 R が同一のタイヤサイズでない異径タイヤ装着時の制御状態

( 2 ) トランスミッション 2、トランスファクラッチ 5、リヤデファレンシャル 7、フロントデファレンシャル 9 の何れかで異常なオイル温度上昇を検出したときの制御状態

( 3 ) トランスファクラッチ 5 がある程度締結している状態で、異常な前後輪の差回転を検出したときの制御状態 (例えば、アクセル開度が中程度での急発進やダート路等の不整路面走行時の制御状態)

【 0 0 2 0 】

以下、トランスファ制御ユニット 2 0 によるトルクリミッタ制御処理について、図 2 に示すフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 1 】

このトルクリミッタ制御処理では、先ず、ステップ S 1 0 1 において、現在、異径タイヤ装着時等の特殊制御状態を判定していない状態か否かを調べる。例えば、前後輪の各車輪速センサ 2 1 F R, 2 1 F L, 2 1 R R, 2 1 R L からの信号に基づいて異径タイヤ装着が判定され、この異径タイヤ装着により通常制御状

態から特殊制御状態へ移行しているか、或いは判定が解除されて特殊制御状態から通常制御状態へ移行しているかを調べる。

#### 【 0 0 2 2 】

そして、特殊制御状態の判定がなされている状態である場合には、ステップ S 1 0 1 からステップ S 1 0 2 へ進み、現在のトルクリミッタ値が特殊制御時に許容されるトルク値の最大値を越えているか否かを調べる。この特殊制御時に許容されるトルク値の最大値は、駆動力伝達系を保護することのできる最大トルク値であり、異径タイヤ装着時には、各部のオイル温度、特にリヤデファレンシャル 7 のオイル温度が設定温度以上に昇温しない最大トルク値として、エンジン出力や駆動力伝達系の構成等を考慮して予め設定されている。

#### 【 0 0 2 3 】

その結果、現在のトルクリミッタ値が特殊制御時に許容されるトルク値の最大値に達している場合には、ステップ S 1 0 2 からステップ S 1 0 7 へ進む。また、現在のトルクリミッタ値が特殊制御時に許容されるトルク値の最大値を越えている場合には、ステップ S 1 0 2 からステップ S 1 0 3 へ進んで現在のトルクリミッタ値から所定の定数 A 1 を減算してトルクリミッタ値を更新することにより、トルクリミッタ値を特殊制御時に許容されるトルク値の最大値に向けて緩やかに下降させ、ステップ S 1 0 7 へ進む。

#### 【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 0 7 では、車両の運転状態に応じて設定されるトランスファクラッチ 5 の締結トルクの指示値（センターデフ指示トルク）、例えばスロットル開度等のエンジン負荷と車速とに基づいて設定されるセンターデフ指示トルクがトルクリミッタ値を越えているか否かを調べる。そして、センターデフ指示トルクがトルクリミッタ値を越えていない場合には、センターデフ指示トルクを変更することなくルーチンを抜け、センターデフ指示トルクがトルクリミッタ値を越えている場合、ステップ S 1 0 7 からステップ S 1 0 8 へ進んでセンターデフ指示トルクをトルクリミッタ値で規制し、ルーチンを抜ける。

#### 【 0 0 2 5 】

図 3 は、通常制御状態と異径タイヤ装着時の特殊制御状態とのトルクリミッタ

値の変化を示す例であり、図中、L 1 のラインで示す通常制御状態のトルクリミッタ値に対し、異径タイヤ装着状態を判定したとき、トルクリミッタ値をL 2 で示すラインまで緩やかに下降させ、通常制御状態から特殊制御状態へ移行する際にも、トランスファクラッチ 5 の締結トルクをL 1 で示すトルクリミッタからL 2 で示すトルクリミッタ以下の領域内で制御することで、車両挙動への悪影響を回避し、操縦安定性及び走行性能の悪化を最小限に抑える。

## 【 0 0 2 6 】

一方、ステップ S 1 0 1 において、特殊制御状態を判定していない状態、すなわち、特殊制御状態の判定が解除されて通常制御状態に移行する場合には、ステップ S 1 0 1 からステップ S 1 0 4 へ進んで現在のトルクリミッタ値に所定の定数 A 2 を加算してトルクリミッタ値を更新することで、通常制御状態時のトルクリミッタ最大値まで緩やかに上昇させる。尚、通常制御状態のトルクリミッタ最大値は、エンジン出力や駆動力伝達系の構成等を考慮し、各部品のパフォーマンスと操縦安定性を保証することのできるトランスファ 5 の締結トルクの最大値として予め設定されている。

## 【 0 0 2 7 】

すなわち、図 3 に示すように、異径タイヤ装着状態の判定を解除して特殊制御状態から通常制御状態へ移行する際に、トルクリミッタをL 2 で示すトルクリミッタ値からL 1 で示す通常制御状態のトルクリミッタ値へ向けて緩やかに上昇させ、車両挙動の急激な変化を防止する。

## 【 0 0 2 8 】

この場合、特殊制御状態から通常制御状態へ移行するときの単位時間当たりのトルクリミッタの変化量を決定する定数 A 2 と、通常制御状態から特殊制御状態へ移行するときの単位時間当たりのトルクリミッタの変化量を決定する定数 A 1 との関係は、以下の (a) ~ (c) に示すように、制御状態に応じて適宜設定される。

## 【 0 0 2 9 】

(a)  $A 2 < A 1$

リヤデファレンシャル 7 等のオイル温度が高温となって通常制御状態から特殊

制御状態に移行し、その後、特殊制御が解除された場合、通常制御状態から特殊制御状態への移行時のトルクリミッタ値の単位時間当たりの変化量を相対的に大きくすることで速やかにオイル温度を低下させる。

## 【 0 0 3 0 】

(b)  $A2 > A1$

異径タイヤ装着状態を判定して通常制御状態から特殊制御状態へ移行し、その後、異径タイヤ装着状態の判定が解除された場合には、特殊制御状態から通常制御状態への移行時のトルクリミッタ値の単位時間当たりの変化量を相対的に大きくすることで、通常制御への復帰を早める。

## 【 0 0 3 1 】

(c)  $A2 \div A1$

低車速域では、通常制御状態から特殊制御状態への移行時のトルクリミッタ値の単位時間当たりの変化量と特殊制御状態から通常制御状態への移行時のトルクリミッタ値の単位時間当たりの変化量とを略同じにすることで、制御状態の切換えに伴う車両挙動への影響を最小限に抑える。

## 【 0 0 3 2 】

そして、ステップ S 1 0 4 に続くステップ S 1 0 5 で、更新後のトルクリミッタ値が通常制御状態のトルクリミッタ最大値を越えたか否かを調べ、トルクリミッタ値が通常状態時のトルクリミッタ最大値を越えていない場合には、ステップ S 1 0 5 からステップ S 1 0 7 へ進む。また、更新後のトルクリミッタ値が通常状態時のトルクリミッタ最大値を越えた場合には、ステップ S 1 0 5 からステップ S 1 0 6 へ進んでトルクリミッタ値を通常状態時のトルクリミッタ最大値に固定し、ステップ S 1 0 7 へ進む。

## 【 0 0 3 3 】

前述したように、ステップ S 1 0 7 では、車両の運転状態に応じて設定されるセンターデフ指示トルクがトルクリミッタ値を越えているか否かを調べ、トルクリミッタ値を越えていない場合には、センターデフ指示トルクを変更することなくルーチンを抜ける。また、センターデフ指示トルクがトルクリミッタ値を越えている場合には、ステップ S 1 0 7 からステップ S 1 0 8 へ進んでセンターデフ

指示トルクをトルクリミッタ値に規制してルーチンを抜ける。

【 0 0 3 4 】

このように、本実施の形態においては、トランスファクラッチ 5 の締結トルクを運転状態に応じて制御する通常の制御状態と、トランスファクラッチ 5 の締結トルクを減少させて駆動力伝達系を保護しなければならない特殊制御状態とでトルクリミッタを連続的に変化させ、このトルクリミッタ以下にトランスファクラッチ 5 の締結トルクを制御するため、通常制御状態と特殊制御状態との切換え時の急激なトルク変化を防止することができ、また、特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、カップリング機構の締結トルクを運転状態に応じて制御する通常の制御状態と、駆動力伝達系を保護しなければならない特殊制御状態とでトルクリミッタを連続的に変化させ、このトルクリミッタ以下にカップリング機構の締結トルクを制御するため、通常制御状態と特殊制御状態との切換え時の急激なトルク変化を防止することができ、また、特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

システムの概略構成図

【図 2】

トルクリミッタ制御処理のフローチャート

【図 3】

トルクリミッタによる制御領域を示す説明図

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 トランスミッション
- 3 トランスファ
- 5 トランスファクラッチ

7 リヤデファレンシャル

9 フロントデファレンシャル

2 0 トランスファ制御ユニット

L 1 通常制御状態のトルクリミッタ値

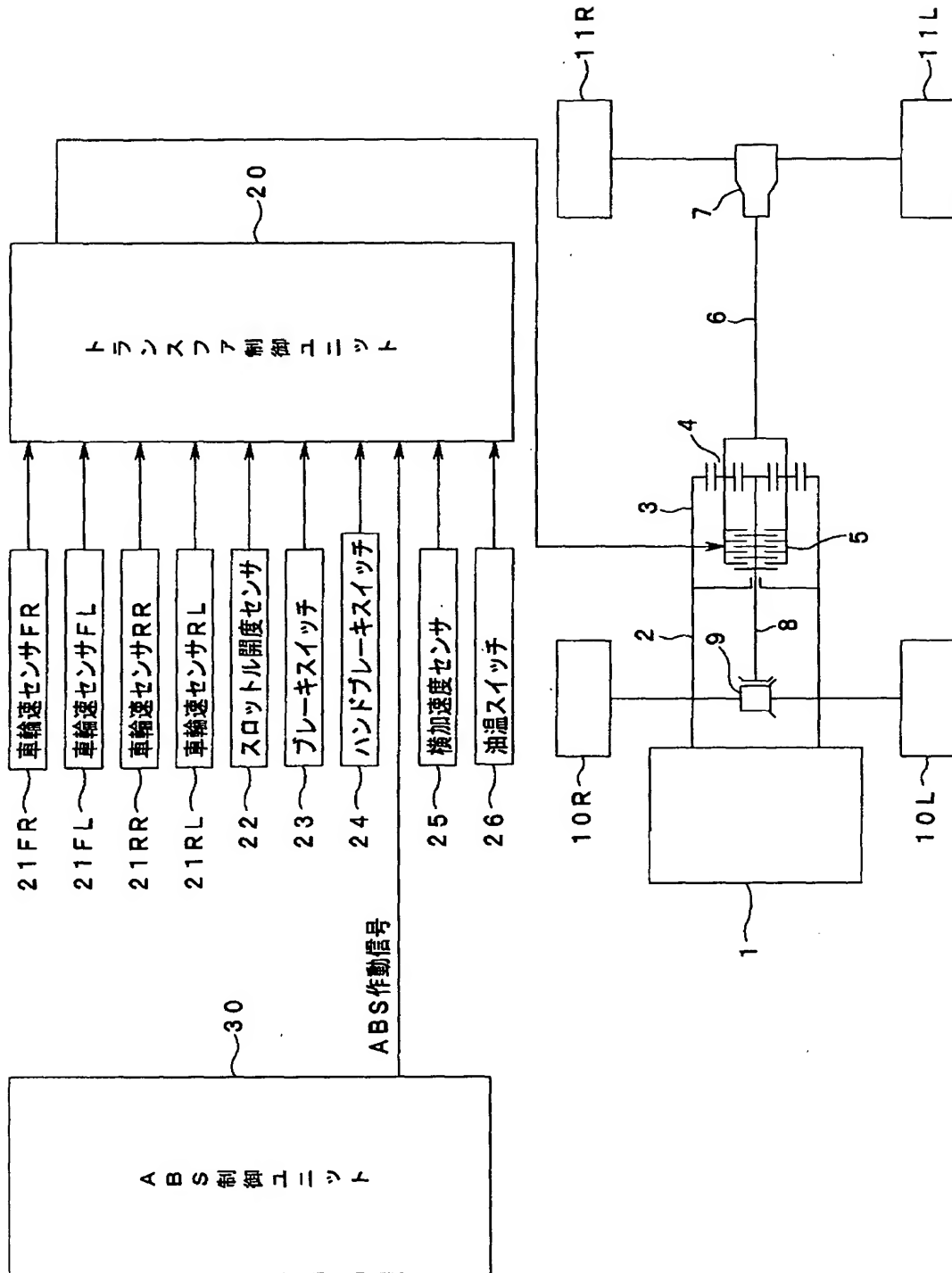
L 2 特殊制御状態のトルクリミッタ値

A 1 , A 2 トルクリミッタの変化量を決定する定数

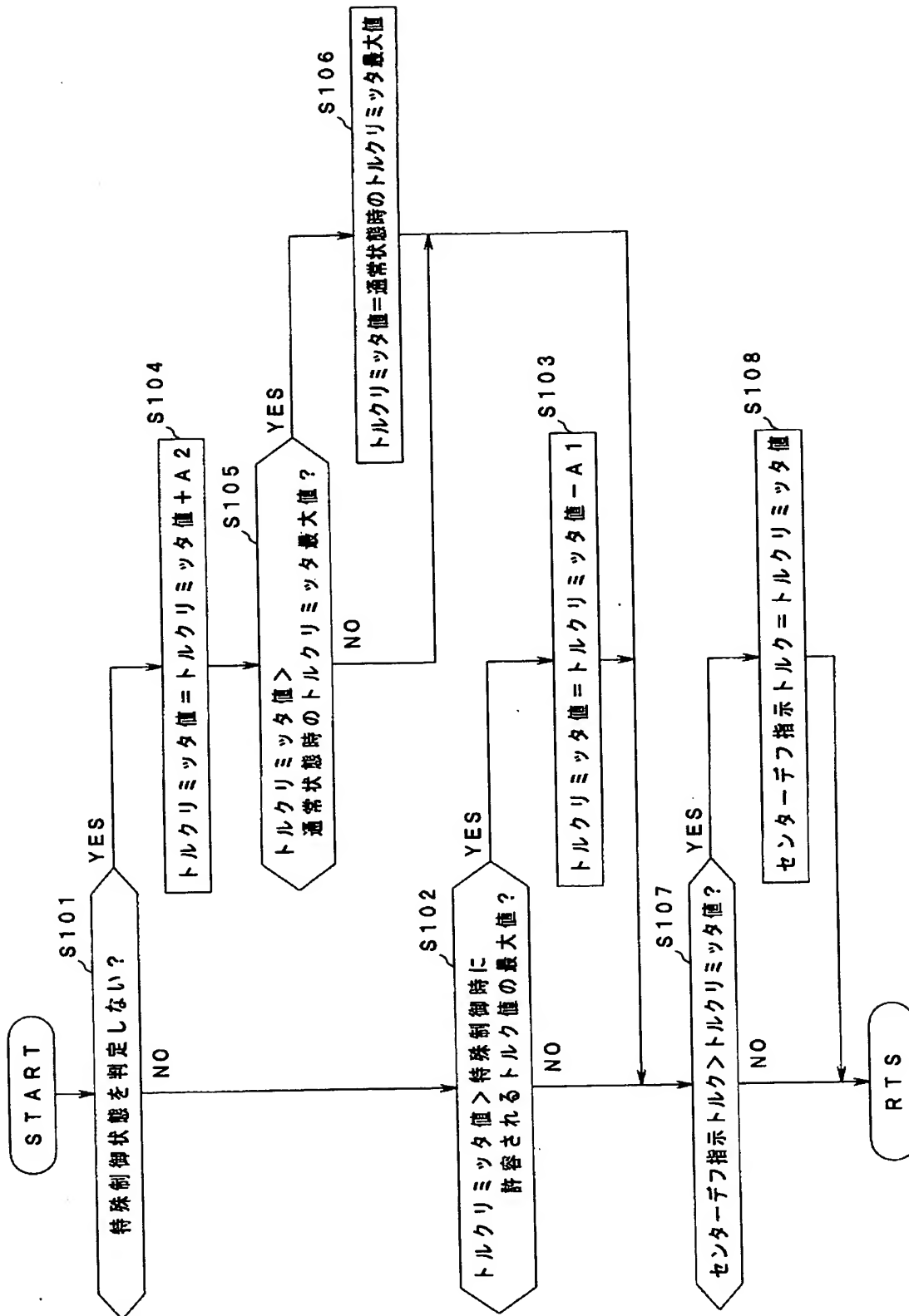
代理人 弁理士 伊 藤 進

【書類名】 図面

【図 1】

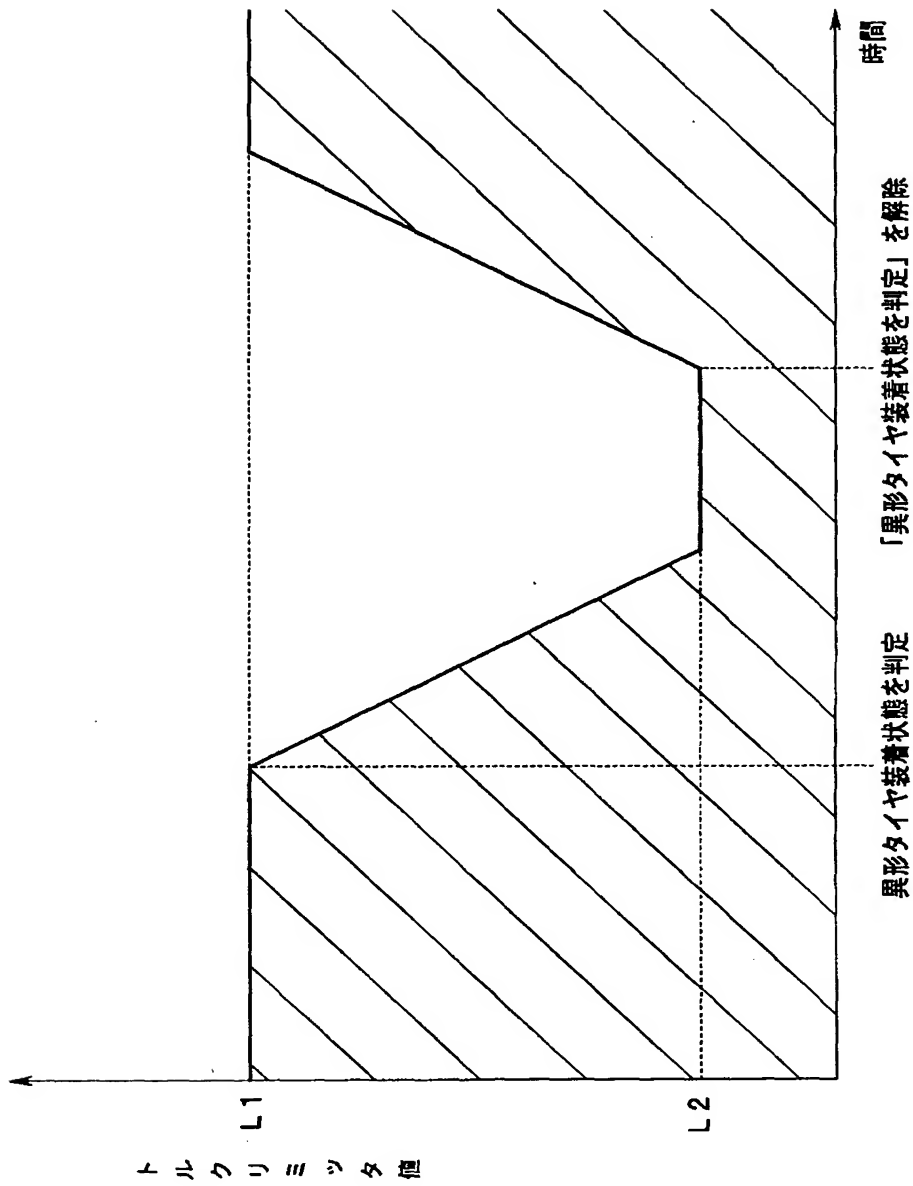


【図2】





【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動力伝達系を保護するための特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑える。

【解決手段】 特殊制御状態時の場合、現在のトルクリミッタ値が特殊制御時の許容トルク値の最大値を越えているか否かを調べ（S101、S102）、現在のトルクリミッタ値が特殊制御時の許容トルク値の最大値を越えている場合、現在のトルクリミッタ値から定数A1を減算してトルクリミッタ値を緩やかに下降させる（S103）。一方、特殊制御状態から通常制御状態への移行時には、現在のトルクリミッタ値に定数A2を加算してトルクリミッタ値を通常制御状態時のトルクリミッタ最大値まで緩やかに上昇させる（S101、S104）。これにより、制御状態の切換え時の急激なトルク変化を防止すると共に、特殊制御状態下での操縦安定性や走行性能に与える悪影響を最小限に抑える。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005348]

1. 変更年月日	1990年 8月 9日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
氏 名	富士重工業株式会社